

527, 979

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/033935 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16H 25/22**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008965

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. August 2003 (13.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 42 297.4 12. September 2002 (12.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INA-SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse
1 - 3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **OSTERLÄNGER,**
Jürgen [DE/DE]; Tannscharn 21, 91448 Emskirchen
(DE). **MAYER, Ralf** [DE/DE]; Tannenweg 10, 91074
Herzogenaurach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **INA-SCHAEFFLER KG**; In-
dustriestrasse 1 - 3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

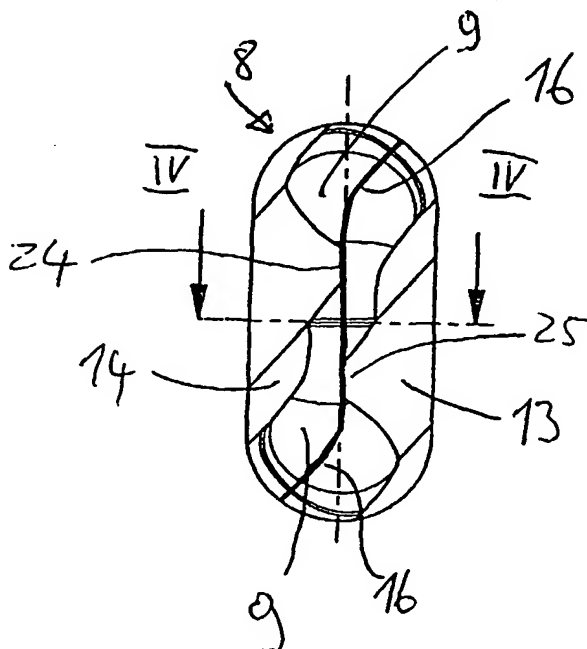
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **BALL SCREW**

(54) Bezeichnung: **KUGELGEWINDETRIEB**



(57) Abstract: The invention relates to a ball screw comprising a nut (2) arranged on a stem (1) and balls (3) arranged on a threaded track (4) in such a way that they are rolling thereon. Said threaded track is formed by a threaded groove (5) embodied on the stem (1) and a threaded groove (5) embodied on the nut (2). The inventive ball screw also comprises at least one transmitting element (8) which is arranged in a recess (7) of the nut (2) and comprises a transmitting channel (9) for balls return from an output end (10) to the input end of at least common convolute (12) of the threaded track (4). The transmitting element (8) consists of two partial transmitting elements (13, 14), a separation plane dividing the transmitting channel in the longitudinal direction thereof.

(57) Zusammenfassung: Kugelgewindetrieb, mit einer auf einer Spindel (1) angeordneten Spindelmutter (2), sowie mit Kugeln (3), die in einer Gewindebahn (4) abrollbar angeordnet sind, wobei die Gewindebahn (4) durch eine an der Spindel (1) ausgebildete Gewindenut (5) und durch eine an der Spindelmutter (2) ausgebildete Gewindenut (5) gebildet ist, und mit wenigstens einem in einer Aufnahme (7) der Spindelmutter (2) angeordneten Umlenkstück (8), welches einen Umlenkanal (9) für die Rückführung der Kugeln (3) jeweils von einem Auslaufende (10) hin zu einem Einlaufende mindestens einer gemeinsamen Windung (12) der Gewindebahn (4) aufweist, wobei das Umlenkstück (8) aus zwei Teilumlenkstücken (13, 14) zusammengesetzt ist, wobei

eine Teilungsebene den Umlenkanal (9) längs teilt.

WO 2004/033935 A1

Kugelgewindetrieb

5

Beschreibung

10

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb.

- 15 Aus DE 199 44 875 A1 beispielsweise ist ein Kugelgewindetrieb bekannt, mit einer Spindel und einer diese umgebenden Mutter, sowie mit dazwischen angeordneten Kugeln, welche in einer an der äußeren Oberfläche der Spindel ausgebildeten Gewindenut und in einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter ausgebildeten Gewindenut abrollbar angeordnet sind. Ferner
- 20 sind radiale Durchgangsöffnungen an der Mutter vorgesehen, in welche Umlenkstücke für die Rückführung der Kugeln jeweils von einem Auslaufende einer gemeinsamen Windung der Gewindenuten zu einem Einlaufende dieser Windung eingesetzt sind. Die Mutter ist als einstückige Hülse mit einem kreis-
- 25 zylindrischen Mantel ausgeführt und jedes eingesetzte Umlenkstück ist in der zugehörigen Durchgangsöffnung der Mutter vollständig innerhalb des Außenmantels angeordnet. Die Umlenkstücke sind im Querschnitt gesehen etwa Uförmig ausgebildet und weisen einen Boden und zwei an den Boden anschließende Seitenborde auf. Zwischen diesen Seitenborden ist ein Umlenkkanal oder eine Umlenkknut für die Rückführung der Kugeln ausgebildet. Die Umlenk-
- 30 stücke können beispielsweise aus Kunststoff im Spritzverfahren hergestellt werden. Den Umlenkstücken kann eine räumlich komplizierte Form gegeben werden, die ein einwandfreies Umlenken der Kugeln unterstützen soll. Die Formgebung der Umlenkstücke unterliegt allerdings Grenzen. Denn wenn bei-

spielsweise das Umlenkstück im Spritzverfahren aus Kunststoff hergestellt werden soll, ist nicht jede beliebige Formgebung möglich. Denn bei räumlich sehr komplizierten Formgebungen kann es beispielsweise wegen Hinterschnidungen zu Problemen beim Öffnen des Spritzwerkzeugs kommen. Oder
5 es werden sehr aufwendige Schieberwerkzeuge erforderlich, die die Herstellungskosten für derartige Umlenkstücke derart verteuern, dass ihr Einsatz aus betriebswirtschaftlicher Sicht problematisch ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kugelgewindetrieb nach den
10 Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 anzugeben, bei dem das Umlenkstück auf einfache Art und Weise hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Umlenkstück aus zwei Teilumlenkstücken zusammengesetzt ist, wobei eine Teilungsebene
15 den Umlenkanal längsteilt. Bei dem erfindungsgemäßen Kugelgewindetrieb können komplizierte Formgebungen des Umlenkstücks erfolgen, ohne das aufwendige Spritzwerkzeuge erforderlich wären. Selbst komplizierte räumliche Formgebungen, die bei der Herstellung bekannter einteiliger Umlenkstücke ausgeprägte Hinterschnidungen bedingen und somit aufwendige Schieberwerkzeuge erfordern, sind möglich. Die beiden Teilumlenkstücke können in
20 einem Arbeitsgang in einem gemeinsamen Spritzwerkzeug gegossen werden. Aufwendige Hinterschnidungen oder komplizierte Schieberwerkzeuge können entfallen. Die beiden Teilumlenkstücke brauchen lediglich zusammengefügt werden und bilden dann das Umlenkstück.

25

Bei der üblichen Einzelumlenkung sind in der Spindelmutter mehrere in sich geschlossene Kugelreihen vorgesehen, die sich jeweils über eine Windung erstrecken. In diesem Fall übergreift das Umlenkstück diese eine Windung.

30 Es können aber auch in sich geschlossene Kugelreihen vorgesehen sein, die sich über mehr als eine Windung, beispielsweise zwei Windungen erstrecken. In diesem Fall umgreift das Umlenkstück zwei Windungen, wobei das Einlaufende an der Seite der ersten Windung und das Auslaufende an der Seite der

zweiten Windung ausgebildet ist. Normalerweise sind Einzelumlenkungen auch deshalb üblich, weil nur so die in den jeweiligen Kugelreihen wirksamen Kräfte aufgrund des Umlenkvorgangs unterhalb eines kritischen Wertes bleiben. Oberhalb des kritischen Wertes kann es zu unerwünschten Laufgeräuschen oder Betriebsstörungen wegen Verhakelns der Kugeln kommen.

Mit der Erfindung hingegen können die Kugelführungsflächen an den Umlenkstücken derart ausgebildet sein, dass das Abheben der Kugeln aus der Gewinndenut der Spindel sanft und mit geringen Kräften erfolgt. Aus diesem Grund eignen sich die Erfindung auch für Kugelgewindetriebe mit Kugelreihen, die sich beispielsweise über zwei Windungen erstrecken.

Der eine Seitenbord kann an dem einem Teilumlenkstück einstückig angeformt sein und der andere Seitenbord kann an dem anderen Umlenkstück einstückig angeformt sein. Das eine Teilumlenkstück kann dann einen Teil des Bodens und das andere Teilumlenkstück kann einen anderen Teil des Bodens aufweisen, wobei beide Teile des Bodens sich zu dem vollständigen Boden des Umlenkanals des Umlenkstücks ergänzen können.

In besonders günstiger Weise können die beiden Teilumlenkstücke insbesondere durch ein Filmscharnier unverlierbar miteinander verbunden sein. Auf diese Weise entfällt eine aufwendige Zusortierung von zueinander passenden Teilumlenkstücken. Wenn ein Filmscharnier vorgesehen werden soll, kann dieses in einem Arbeitsgang mit der Herstellung der Teilumlenkstücke vorgesehen werden. Das Filmscharnier ist dann vorzugsweise einstückig mit beiden Teilumlenkstücken verbunden. In diesem Fall ist eine Ausrichtung der beiden Teilumlenkstücke zueinander bereits einwandfrei gegeben. Die beiden Teilumlenkstücke brauchen dann lediglich zusammengeklappt werden, wobei das Filmscharnier einen Klappwinkel von 180° ermöglicht, so dass das eine Teilumlenkstück beispielsweise um 180° geklappt werden kann, bis es auf das andere Teilumlenkstück passt. Für eine einfache Herstellung und auch für eine einfache Montage der Umlenkstücke kann es zweckmäßig sein, dass die beiden Teilumlenkstücke in einer quer zur Teilungsebene angeordneten Schnitt-

tebene punktsymmetrisch zu einem in der Teilungsebene liegenden Symmetriepunkt ausgebildet sind. Aufgrund dieser Symmetrie kann ein besonderes Orientieren und Einbauen der Umlenkstücke in die Spindelmutter entfallen.

- 5 Beide Seitenborde des Umlenkstückes können jeweils an ihrem der Gewindenut der Spindel zugewandten freien Ende mit einer Schaufel zum Eingriff zwischen die Kugel und die Gewindenut der Gewindespindel versehen sein, so dass die wirksamen Kräfte während des Umlenkens der Kugeln reduziert sind. Die Schaufeln können am fertigen Umlenkstück räumlich anspruchsvolle Konturen aufweisen. Der lichte Abstand zwischen den beiden freien Enden der
10 Seitenborde kann deutlich kleiner als der Kugeldurchmesser ausgeführt sein. Schwierigkeiten beim Spritzgießen entfallen, da ja die Teilungsebene durch den Umlenkanal läuft und somit die beiden Teilumlenkstücke auch mit einfachen Spritzwerkzeugen herstellbar sind.

15

- Die zweiteilige Ausführung des Umlenkstücks ermöglicht auch die Ausbildung von Kugelführungsflächen an dem Umlenkstück, die in die Gewindenut der Spindel eingreifen, um die Kugeln von der Gewindenut der Spindel abzuheben. Die weiter oben erwähnten Schaufeln oder auch die Kugelführungsflächen lassen sich bei bekannten Umlenkstücken nicht oder nur in extrem aufwendiger
20 Weise herstellen, da die Formgebung anspruchsvolle Werkzeuge erfordert.

- Beide Teilumlenkstücke können jeweils mit einem Haken und mit einer Hakenaufnahme versehen sein, wobei je ein Haken und eine Hakenaufnahme beider
25 Teilumlenkstücke ineinander greifend miteinander verhakbar sind. Diese Haken und Hakenaufnahmen können insbesondere einstückig an die Teilumlenkstücke angeformt sein und bereits im Spritzwerkzeug berücksichtigt werden. Die beiden Teilumlenkstücke brauchen dann lediglich zusammengeklappt werden, wobei die jeweiligen Haken und Hakenaufnahmen ineinander haken bzw.
30 miteinander verrasten. Die Umlenkstücke sind dann einbaufertig und können auch nicht mehr ohne äußeren Eingriff voneinander getrennt werden.

Vorzugsweise sind an dem einen umfangsseitigen Ende jedes Teilumlenkstük-

kes der Haken und an dem gegenüberliegenden anderen umfangsseitigen Ende die Hakenaufnahme vorgesehen. Diese Ausbildung eignet sich insbesondere für erfindungsgemäße Teilumlenkstücke, die in der oben beschriebenen Weise punktsymmetrisch zueinander sind. In diesem Fall können die beiden
5 Teilumlenkstücke auch mit den daran ausgebildeten Haken und Hakenaufnahmen identisch ausgebildet sein.

Vorzugsweise ist das Umlenkstück aus thermoplastischen Kunststoff im Spritzgießverfahren hergestellt.

10

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in insgesamt neun Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------|--|
| 15 | Figur 1 | ein erfindungsgemäßes Umlenkstück in perspektivischer Darstellung, |
| | Figur 2 | das erfindungsgemäße Umlenkstück gemäß Figur 1 zusammengeklappt, |
| 20 | Figur 3 | das erfindungsgemäße Umlenkstück in einer Ansicht, |
| | Figur 4 | einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Umlenkstück aus Figur 3 entlang der Linie IV-IV, |
| 25 | Figur 5 | eine Ansicht zu der perspektivischen Darstellung des erfindungsgemäßen Umlenkstücks gemäß Figur 1, |
| | Figur 6 | eine weitere Ansicht zu der perspektivischen Darstellung gemäß Figur 1, |
| 30 | Figur 7 | einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Figur 6, |
| | Figur 8 | ein Detail des erfindungsgemäßen Umlenkstückes und |

Figur 9 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kugelgewindetriebes.

- 5 Der in Figur 9 abgebildete erfindungsgemäße Kugelgewindetrieb umfasst eine auf einer Spindel 1 angeordnete Spindelmutter 2, sowie Kugeln 3, die hier lediglich gestrichelt dargestellt sind. Die Kugeln 3 können an einer Gewindebahn 4 abrollen. Die Gewindebahn 4 umfasst eine an der Spindel 1 ausgebildete Gewindenut 5 und eine an der Spindelmutter 2 ausgebildete Gewindenut 6. Die
- 10 Spindelmutter 1 ist mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten Aufnahmen 7 zur Aufnahme von Umlenkstücken 8 versehen. Jedes Umlenkstück umfasst einen Umlenkkanal 9 für die Rückführung der Kugeln 3 jeweils von einem Auslaufende 10 hin zu einem Einlaufende 11 mindestens einer gemeinsamen Windung 12 der Gewindebahn 4.

15

- Figur 1 zeigt deutlich, dass das Umlenkstück 8 aus zwei Teilumlenkstücken 13, 14 gebildet ist, die einstückig über ein Filmscharnier 15 miteinander unverlierbar verbunden sind. Figur 5 zeigt beispielsweise deutlich die Ausbildung des Filmscharniers 15. Die in Figur 5 vorgesehenen Pfeile zeigen, wie die beiden
- 20 Teilumlenkstücke 13, 14 zusammengeklappt werden, um das erfindungsgemäße Umlenkstück 8 zu bilden.

Figur 2 zeigt das zusammengeklappte erfindungsgemäße Umlenkstück 8.

- 25 Figur 3 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Umlenkstückes 8, wobei hier deutlich eine Teilungsebene 16 in der gezeigten Darstellung etwa S-förmig längs des Umlenkkanales 9 angeordnet ist und das Umlenkstück 8 in die zwei Teilumlenkstücke 13, 14 teilt. Die Teilungsebene 16 wurde mit hervorgehobener Strichstärke dargestellt, um deren Verlauf zu verdeutlichen. Der S-förmige
- 30 Verlauf ist günstig, da beide Teilumlenkstücke 13, 14 eine Teilungsebene haben, die im Spitzwerk einfach vorgesehen werden können, ohne das zu große Hinterschneidungen auftreten.

- Figur 4 zeigt einem Querschnitt durch das erfindungsgemäße Umlenkstück 8, wobei hier deutlich zu erkennen ist, dass das Filmscharnier 15 nach einer Klappbewegung der beiden Teilumlenkstücke 13, 14 aufeinander zu um etwa 180° geschwenkt ist. Die Teilungsebene 16 ist so angeordnet, dass beide Teilumlenkstücke 13, 14 nebeneinander angeordnet in einer Form eines Spritzwerkzeuges hergestellt werden können, wobei keine Hinterschnitte oder jedenfalls nur solche Hinterschnitte an beiden Teilumlenkstücken 13, 14 vorgesehen sind, die mit einem einfachen Spritzwerkzeug herstellbar sind.
- 10 Der Darstellung in der Figur 6 ist zu entnehmen, dass die beiden Teilumlenkstücke 13, 14 punktsymmetrisch zu einem in der Teilungsebene 16 liegenden Symmetriepunkt P ausgebildet sind, wobei der Symmetriepunkt in einer quer auf der Teilungsebene 16 angeordneten Schnittebene S liegt. Aufgrund dieser symmetrischen Anordnung entstehen gleiche Teilumlenkstücke 13, 14. Wenn
- 15 die beiden Teilumlenkstücke 13, 14 zu dem erfindungsgemäßen Umlenkstück 8 zusammengeklappt sind, entfällt eine besondere Orientierung zum Einbauen in die Aufnahme 7 der Spindelmutter 2.
- Der Figur 6 ist ferner zu entnehmen, dass die beiden Teilumlenkstücke 13, 14
- 20 jeweils mit einem Haken 17 und einer Hakenaufnahme 18 versehen sind, wobei je ein Haken 17 und eine Hakenaufnahme 18 beider Teilumlenkstücke 13, 14 ineinander greifend miteinander verhakbar sind. An beiden Teilumlenkstücken 13, 14 ist an dem jeweiligen einen umfangsseitigen Ende der Haken 17 und an dem anderen gegenüberliegenden umfangsseitigen Ende die Hakenaufnahme
- 25 18 einstückig angeformt.
- Figur 7 zeigt deutlich die Ausbildung des Hakens 17 und die Ausbildung der Hakenaufnahme 18 an dem einen Teilumlenkstück 13. Hier ist ersichtlich, dass Hinterschneidungen 19, 20 vorgesehen sind. Diese Hinterschneidungen 19, 20
- 30 sind für ein einwandfreies Verrasten der Haken 17 und der Hakenaufnahmen 18 miteinander vorgesehen. Diese Hinterschneidungen 19, 20 sind jedoch derart, dass einfache Spritzwerkzeuge ohne Schieber zum Einsatz kommen können. Nach Fertigstellen der beiden Teilumlenkstücke 13, 14 wird dann ein so-

genanntes Zwangsentformen durchgeführt, bei dem die Teilumlenkstück 13, 14 mit ihrem Haken und mit ihren Hakenaufnahme 18 elastisch verformt werden, um ein Öffnen des Spritzwerkzeugs zu ermöglichen.

- 5 Figur 8 zeigt im Detail die beiden ineinander verrasteten Teilumlenkstücke 13, 14.

Figur 4 zeigt deutlich, dass der Umlenkanal 9 durch einen Boden 21 und zwei Seitenborde 22, 23 des Umlenkstücks 8 begrenzt ist, wobei der eine Seiten-
10 bord 22 an dem einen Teilumlenstück 13 und der andere Seitenbord 23 an dem anderen Teilumlenstück 14 einstückig angeformt ist.

Der Figur 3 ist zu entnehmen, dass der lichte Abstand zwischen den beiden freien Enden der Seitenborde 22, 23 deutlich kleiner ist als der Kugeldurch-
15 messer. Diese Verengung an den freien Enden ist zurückzuführen auf Schaufeln 24, 25, und Kugelführungsflächen, die an beiden Seitenborden 22, 23 jeweils an deren der Spindel 1 zugewandten freien Enden einstückig angeformt sind. Diese Schaufeln 24, 25 sind zum Eingriff zwischen die Kugeln 3 und die Gewindenut 5 der Spindel 1 vorgesehen.

20

Aber auch der Figur 4 kann entnommen werden, dass Kugelführungsflächen 26, 27 an beiden Teilumlenkstücken 13, 14 ausgebildet sind, die in die Gewindenut 5 der Spindel 1 eingreifen, um die Kugel 3 von der Gewindenut 5 der Spindel 1 abzuheben.

25

Das erfindungsgemäße Umlenkstück lässt sich in wirtschaftlich besonders günstiger Weise aus thermoplastischen Kunststoff im Spritzverfahren herstellen.

30

Positionszahlen

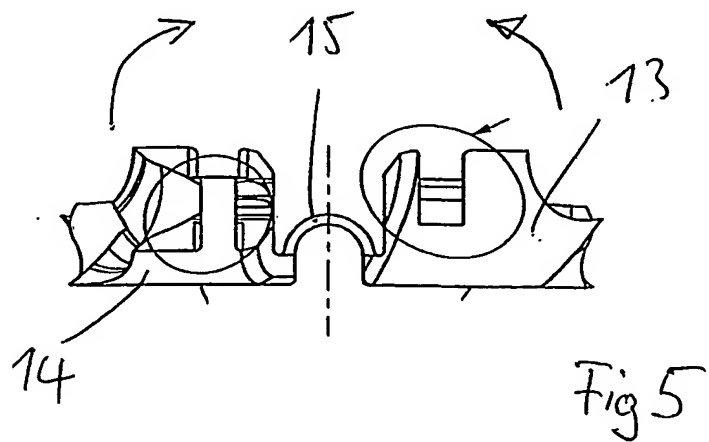
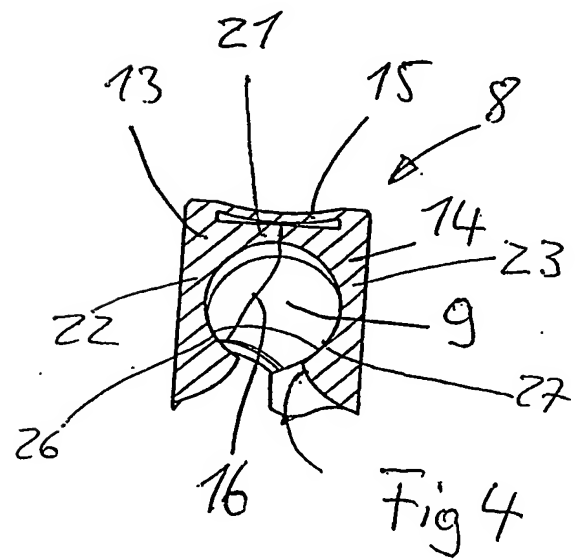
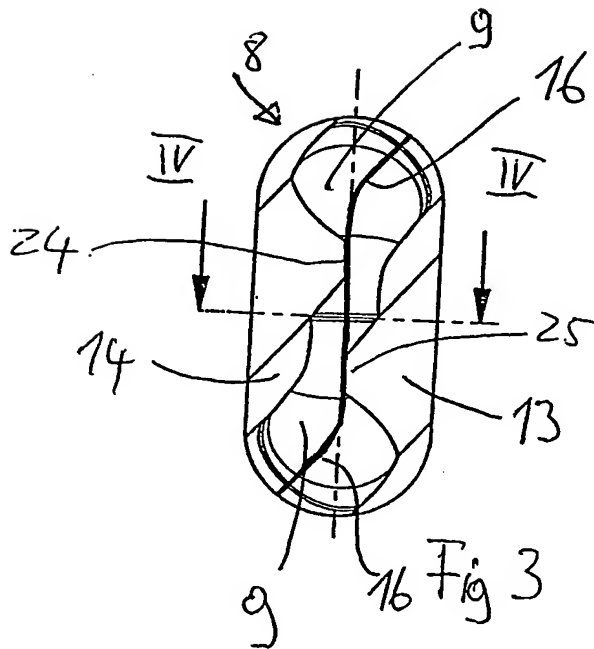
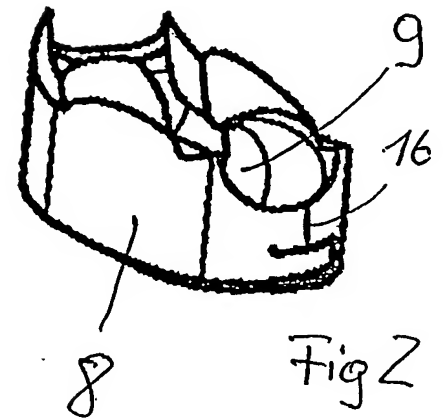
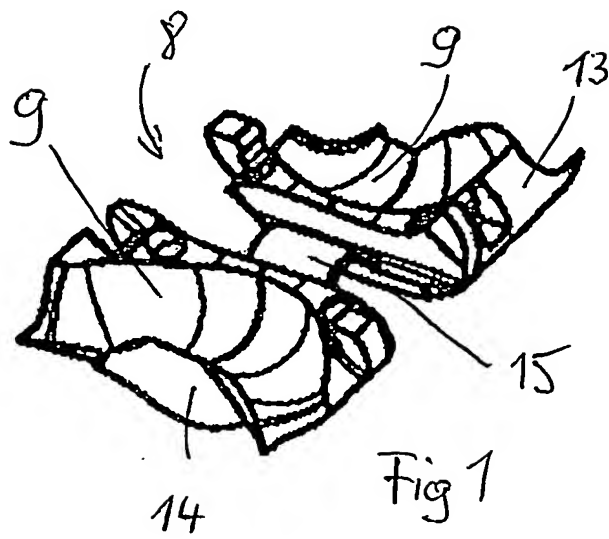
	1	Spindel
	2	Spindelmutter
5	3	Kugel
	4	Gewindebahn
	5	Gewindenut
	6	Gewindenut
	7	Aufnahme
10	8	Umlenkstück
	9	Umlenkanal
	10	Auslaufende
	11	Einlaufende
	12	Windung
15	13	Teilumlenkstück
	14	Teilumlenkstück
	15	Filmscharnier
	16	Teilungsebene
	17	Haken
20	18	Hakenaufnahme
	19	Hinterschneidung
	20	Hinterschneidung
	21	Boden
	22	Seitenbord
25	23	Seitenbord
	24	Schaufel
	25	Schaufel
	26	Kugelführungsfläche
	27	Kugelführungsfläche

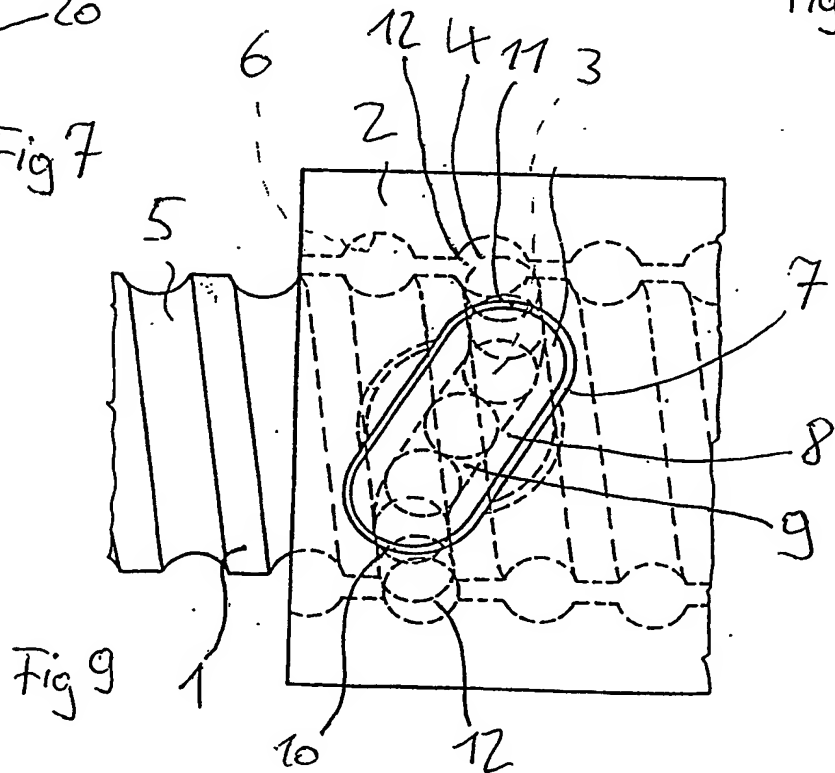
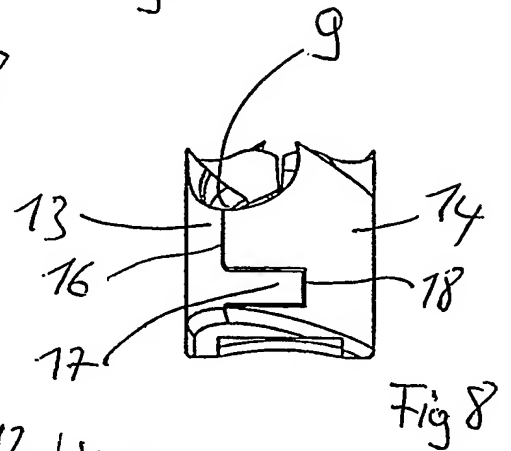
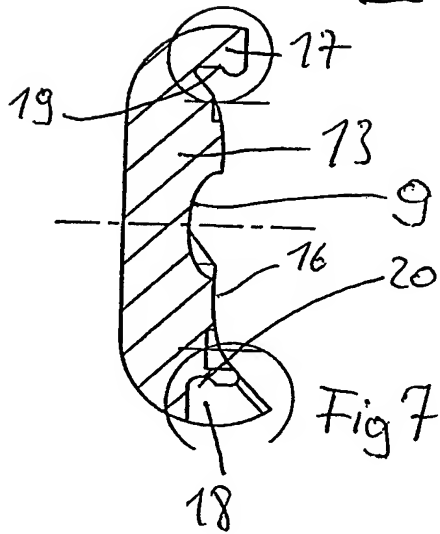
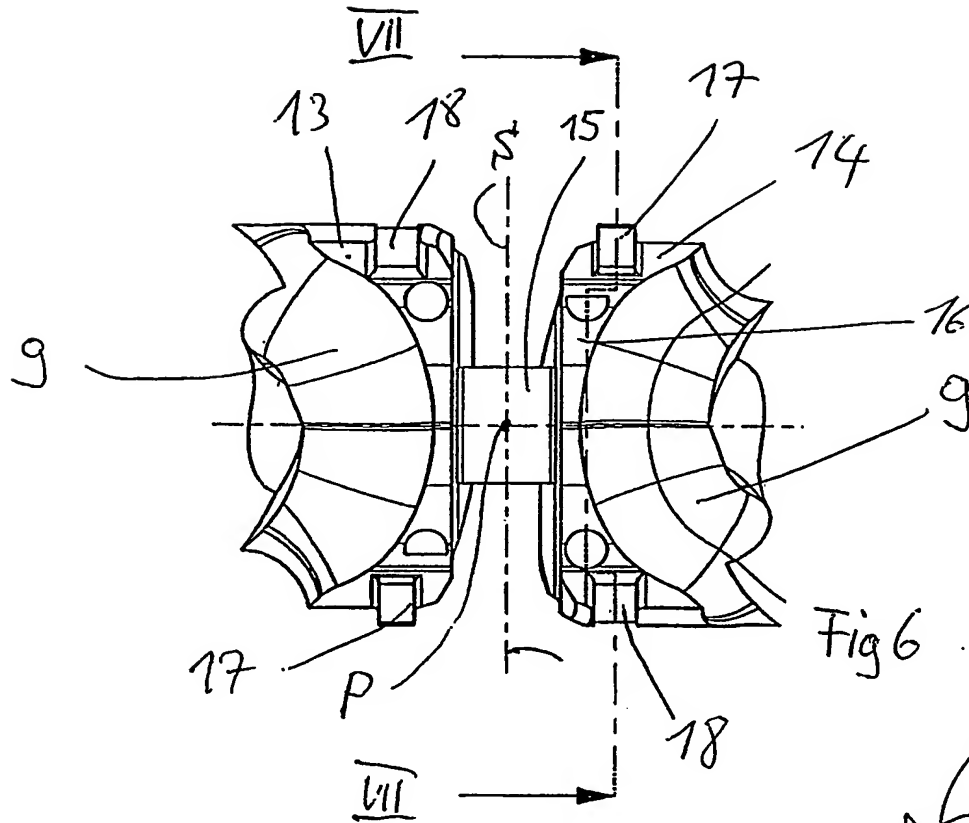
Patentansprüche

- 5 1. Kugelgewindetrieb, mit einer auf einer Spindel (1) angeordneten Spindel-
mutter (2), sowie mit Kugeln (3), die in einer Gewindebahn (4) abrollbar an-
geordnet sind, wobei die Gewindebahn (4) durch eine an der Spindel (1)
ausgebildete Gewindenut (5) und durch eine an der Spindelmutter (2) aus-
gebildete Gewindenut (5) gebildet ist, und mit wenigstens einem in einer
10 Aufnahme (7) der Spindelmutter (2) angeordneten Umlenkstück (8), wel-
ches einen Umlenkkanal (9) für die Rückführung der Kugeln (3) jeweils von
einem Auslaufende (10) hin zu einem Einlaufende mindestens einer ge-
meinsamen Windung (12) der Gewindebahn (4) aufweist, **dadurch ge-**
kennzeichnet, daß das Umlenkstück (8) aus zwei Teilumlenkstücken (13,
15 14) zusammengesetzt ist, wobei eine Teilungsebene den Umlenkkanal (9)
längs teilt.
2. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem der Umlenkkanal (9) durch
einen Boden (21) und zwei Seitenborde (22, 23) des Umlenkstücks (8) be-
20 grenzt ist, wobei der eine Seitenbord (22) an dem einen Teilumlenkstück
(13) und der andere Seitenbord (23) an dem anderen Teilumlenkstück (14)
ausgebildet ist.
3. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem beide Teilumlenkstücke (13,
25 14) insbesondere durch ein Filmscharnier (15) unverlierbar miteinander
verbunden sind.
4. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem die beiden Teilumlenkstücke
(13, 14) in einer quer zur Teilungsebene angeordneten Schnittebene punkt-
30 symmetrisch zu einem in der Teilungsebene liegenden Symmetriepunkt
ausgebildet sind.
5. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem beide Seitenborde (22, 23)

jeweils an ihrem der Gewindenut (5) der Spindel zugewandten freien Ende mit einer Schaufel (24, 25) zum Eingriff zwischen die Kugel (3) und die Gewindenut (5) der Spindel (1) versehen sind.

- 5 6. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem der lichte Abstand zwischen den beiden freien Enden der Seitenborde (22, 23) kleiner als der Kugeldurchmesser ausgeführt ist.
- 10 7. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem das Umlenkstück (8) mit Kugelführungsflächen (26, 27) in die Gewindenut (5) der Spindel (1) eingreift, um die Kugeln (3) von der Gewindenut (5) der Spindel (1) abzuheben.
- 15 8. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem beide Teilumlenkstücke (13, 14) jeweils mit einem Haken (17) und mit einer Hakenaufnahme (18) versehen ist, wobei je ein Haken (17) und eine Hakenaufnahme (18) beider Teilumlenkstücke (13, 14) ineinandergreifend miteinander verhakbar sind.
- 20 9. Kugelgewindetrieb nach den Ansprüchen 4 und 8, bei dem an dem einen umfangsseitigen Ende jedes Teilumlenkstückes (13, 14) der Haken (17) und an dem gegenüberliegenden anderen umfangsseitigen Ende die Hakenaufnahme (18) vorgesehen sind.
- 25 10. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, bei dem das Umlenkstück aus insbesondere thermoplastischen Kunststoff im Spritzgießverfahren hergestellt ist.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

EP 03/08965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H25/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 005 436 A (BRUSASCO ENZO) 9 April 1991 (1991-04-09) figure 5	1,2,4-7
X	US 5 555 770 A (DOLATA RANDY W ET AL) 17 September 1996 (1996-09-17) abstract column 3, paragraph 1	1,2,5-10
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 10, 8 October 2003 (2003-10-08) & JP 2003 172422 A (SHANGYIN SCI & TECHNOL CO LTD), 20 June 2003 (2003-06-20) abstract; figures	1,2,4-7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2003

Date of mailing of the international search report

04/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

EP 03/08965

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 581 482 A (HARRY HAWKINS) 8 January 1952 (1952-01-08) figures -----	1,2,5-7
X	US 3 006 212 A (GAIONSKA DAVID A) 31 October 1961 (1961-10-31) figures -----	1,2,5-7
X	US 2001/000051 A1 (GOERZ FREDERICK M ET AL) 22 March 2001 (2001-03-22) figure 19 -----	1,2,5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

EP 03/08965

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5005436	A	09-04-1991	IT 1219011 B	24-04-1990
			DE 3903939 A1	24-08-1989
			ES 2016001 A6	01-10-1990
			FR 2627247 A1	18-08-1989
			GB 2215808 A ,B	27-09-1989
			ZA 8901080 A	31-10-1990
US 5555770	A	17-09-1996	NONE	
JP 2003172422	A	20-06-2003	NONE	
US 2581482	A	08-01-1952	DE 852325 C	13-10-1952
			FR 981753 A	30-05-1951
			GB 657278 A	12-09-1951
US 3006212	A	31-10-1961	NONE	
US 2001000051	A1	22-03-2001	US 6192585 B1	27-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Personales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08965

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H25/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 005 436 A (BRUSASCO ENZO) 9. April 1991 (1991-04-09) Abbildung 5	1,2,4-7
X	US 5 555 770 A (DOLATA RANDY W ET AL) 17. September 1996 (1996-09-17) Zusammenfassung Spalte 3, Absatz 1	1,2,5-10
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 10, 8. Oktober 2003 (2003-10-08) & JP 2003 172422 A (SHANGYIN SCI & TECHNOL CO LTD), 20. Juni 2003 (2003-06-20) Zusammenfassung; Abbildungen -/-	1,2,4-7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 581 482 A (HARRY HAWKINS) 8. Januar 1952 (1952-01-08) Abbildungen ----	1,2,5-7
X	US 3 006 212 A (GAIONSKA DAVID A) 31. Oktober 1961 (1961-10-31) Abbildungen ----	1,2,5-7
X	US 2001/000051 A1 (GOERZ FREDERICK M ET AL) 22. März 2001 (2001-03-22) Abbildung 19 -----	1,2,5-7

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5005436	A	09-04-1991	IT	1219011 B	24-04-1990
			DE	3903939 A1	24-08-1989
			ES	2016001 A6	01-10-1990
			FR	2627247 A1	18-08-1989
			GB	2215808 A ,B	27-09-1989
			ZA	8901080 A	31-10-1990
US 5555770	A	17-09-1996	KEINE		
JP 2003172422	A	20-06-2003	KEINE		
US 2581482	A	08-01-1952	DE	852325 C	13-10-1952
			FR	981753 A	30-05-1951
			GB	657278 A	12-09-1951
US 3006212	A	31-10-1961	KEINE		
US 2001000051	A1	22-03-2001	US	6192585 B1	27-02-2001